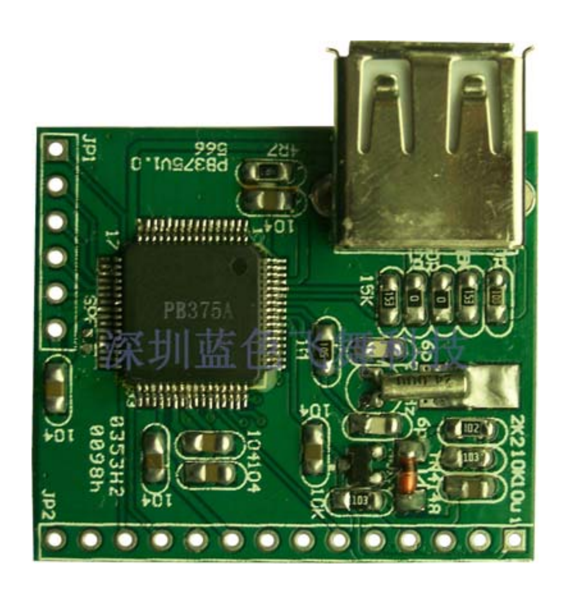
PB375A

DATASHEET V1.0



深圳蓝色飞舞科技有限公司

版本号	修改时间	制定人	更改内容
V1.0	2009.6.23	黄亮	初始发布

手册目录

1、概述

当前信息化社会，U 盘（含闪盘、USB 闪存盘、USB 移动硬盘等）已经成为很常用的移动存储设备，用来随身携带存储数据。所以在很多产品中需要读取或者保存数据，多数采用方便快捷的存储方式。单片机系统可以直接采用 U 盘作为移动存储器，并且方便与使用 WINDOWS 操作系统的计算机交换数据。由深圳蓝色飞舞科技独立开发的 PB375A U 盘读写模块作为一款高性价比的单芯片 U 盘读写模块，广泛应用于便携式仪表设备的数据存储相关领域。

2、功能与特点

2.1 模块功能介绍

PB375A是PB375的功能升级版本，是一款集成USB HOST、文件系统、LDO等功能于一体的单芯片U盘读写解决方案。相对于PB375，其增加了Uart接口，内置5V转3.3V LDO,保留SD卡功能拓展接口，让您的开发更加简单，功能更加强大。

应用于嵌入式系统/单片机读写U 盘、闪盘、闪存盘、USB 移动硬盘、USB 读卡器、等。

2.2 模块主要特点

支持文件系统FAT12 和FAT16 及FAT32，如果需要支持FAT32 请看本文后面的说明。

文件操作功能：新建文件、删除文件、打开文件、关闭文件、读数据、写数据等。

读写模式：方便的字节模式。

采用了方便、高速、简单的SPI接口和UART接口

- 全速USB 设备接口，兼容USB V2.0，外围元器件只需要晶体和少量的元器件。
- 集成USB1.1 Full Speed Host 收发器
- 支持5V 电源电压。
- 低成本，采用SPI Slave、UART接口。
- 芯片固化FAT12/FAT16/FAT32文件系统。
- LQFP-64-10x10-0.5无铅封装，兼容RoHS。

3、接口操作

3.1 接口概述

基本操作步骤是，单片机系统将命令码、后续参数长度（因为各命令码所需要的参数不等长）和参数写给模块，并通知其启动操作，模块执行完成后以中断方式通知单片机，并返回操作状态和操作结果。注意，数据流模式的命令执行完成后不返回状态。因为接口操作看起来比较复杂，所以实际过程可以参考随模块一起提供的几个示例程序来理解。

3.2 硬件接口

通过下面的系统框图 1 可以清楚的看出模块的基本构成：由核心芯片加上简单的外部电路

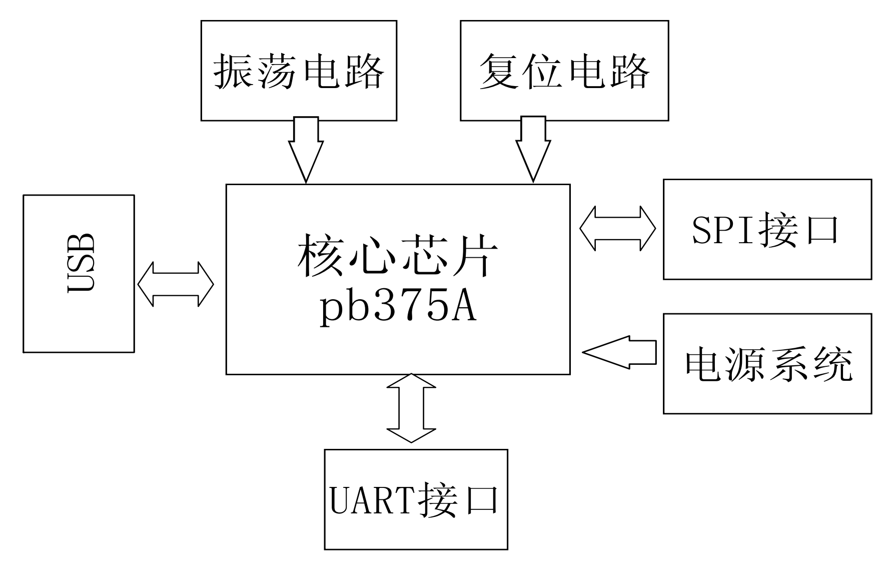
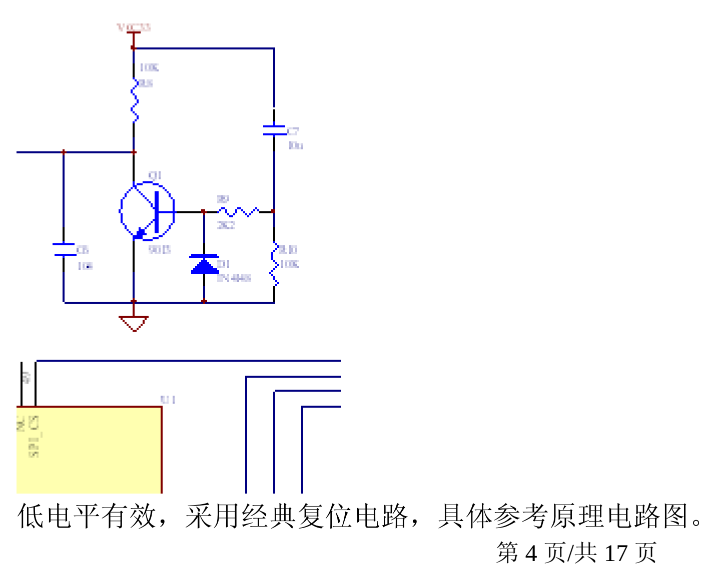


图 1 系统框图

3.2.1 电源系统

1 芯片内部集成了5V->3.3V、3.3V->1.8V的电源转换模块，芯片只需要5V供电即可，只需很少的外围器件，即可实现高效的电源管理
2 VDD18需要连接在一起
3 VCC5V(36 脚)为外部+5V 电压输入
4 VDD330(38 脚)为 5V 转 3.3V 的数字电源正端
5 VDD33 需要连接在 3.3 数字电源正端
6 VSS 数字地需要连接在 3.3V 数字电源地
7 VDDIO(64 脚)为电压输出脚，通过 4.7 欧姆电阻与 VDD18 相连

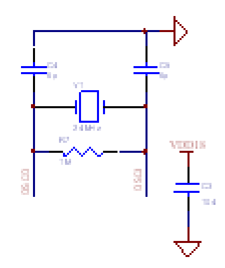
3.2.2 复位电路



低电平有效，采用经典复位电路，具体参考原理电路图。

建议复位时间在 150ms 以上，模块将复位比较充分。

3.2.3 振荡电路



芯片内部集成了锁相环电路（PLL），因此开发者只需外接一个 24M 的系统晶振。OSCI 和 OSCO 之间接一个 1M 的电阻，OSCI 和 OSCO 分别与地之间连接一个 6p 的小电容。建议晶振的外壳接地，晶振下面铺地及无其他信号走线。

3.2.4 SPI 接口

SPI Slave 模式，CS,SCK,SDI,SDO 形成 SPI Slave 模块。采用通用的 SPI 操作即可实现 USB Host U 盘数据读写功能。可以参考例程。

3.2.5 UART 接口

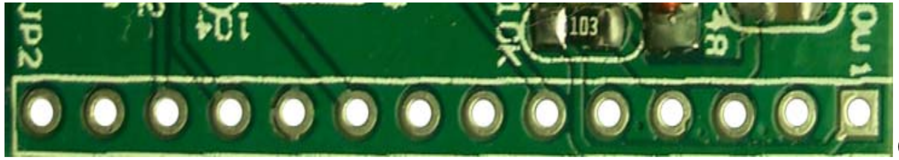
UART 模式，TX，RX,GND 构成最简单的串口通信。通过 UART 操作同样可以实现 USB Host U 盘数据读写功能。可以参考例程。

3.2.6 USB 接口

符合 USB1.1 全速模式，内部集成了 FIFO 存储器收发器及 PLL 时钟产生模块。

将 USBDP,USBDN 直接连接到 USB 总线，即可实现 USB Host 的操作，具体可参考典型电路应用。

3.2.7 模块电接口



(模块引脚座JP2)

可以通过配置JP2中的引脚来控制操作该模块。

采用SPI、UART通信方式，定义如下：

1) RST--------外部复位信号
2) CS---------SPI协议使能信号
3) SCK--------SPI时钟信号
4) SDI--------SPI数据输入
5) SDO--------SPI数据输出
6) TEST-------测试状态选择，检测芯片是否工作

<table>
<tr><td>TEST</td><td>有无文件生成</td><td>芯片工作情况</td></tr>
<tr><td rowspan="2">0</td><td>有文件(BLUEFIVE.TXT)生成</td><td>正常工作</td></tr>
<tr><td>无文件生成</td><td>工作不正常</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">不进入测试状态</td></tr>
</table>

注：文件内容为：Hello,welcome to use PB375 to develop USB Host project!
Company:Shenzhen BlueFive Tech.Inc.
Web:http://www.lanwind.com Tel:075529739852
Email:xiaowuyeah@163.com

7) COMMMODE---通信方式选择：SPI、UART通信方式不能同时选择

COMMMODE	通信方式
0	UART
1	SPI（程序默认）

8) WORKSTATE—程序运行状态输出

WORKSTATE	程序状态
1	程序没有运行
0	程序正在运行

9) +5V--------电源
10) GND--------地
11) RX---------uart串口数据输入
12) TX---------uart串口数据输出
13) BD1、BD2---uart串口波特率选择

对于波特率的选择共分三种不同的模式：

Bd1	Bd2	波特率（BPS）
1	1	9600（程序默认）
0	1	4800
0	0	2400
1	0	2400

4、模块命令及参数

4.1 命令格式

芯片处理命令和参数时主要是以数据流的形式进行。在本设计中数据的传输方式主要有两种：SPI 和 UART。下面就两种方式对数据输出和返回格式进行说明。

4.1.1 SPI 命令格式

数据流结构

CMD(1BYTE)	CMD_Len(1BYTE)	CMD_DATA(N BYTE)

CMD: 操作码　 长度为 1 BYTE

CMD_Len：数据长度 长度为 1 BYTE

CMD_DATA：数据包　长度为 CMD_Len BYTE

返回数据包

STATUS (1BYTE)	Back_Len (1BYTE)	Back_Data (N BYTE)

STATUS: 状态码 长度为 1BYTE

Back_Len: 返回数据长度,长度为 1BYTE

Back_Data：返回数据包，长度为Back_Data BYTE

4.1.2 UART 命令格式

UART数据包格式与SPI大体相同，只是在操作码前加上起始码（0X3A）

数据流结构

STX (0x3A)	CMD(1BYTE)	CMD_Len(1BYTE)	CMD_DATA(N BYTE)

STX: 起始码 固定为(0x3A)　长度为 1 BYTE

CMD: 操作码　 长度为 1 BYTE

CMD_Len：数据长度 长度为 1 BYTE

CMD_DATA：数据包　长度为 CMD_Len BYTE

返回数据包

STATUS (1BYTE)	Back_Len (1BYTE)	Back_Data (N BYTE)

STATUS: 状态码 长度为 1BYTE

Back_Len: 返回数据长度,长度为 1BYTE

Back_Data：返回数据包，长度为Back_Data BYTE

4.2 操作命令参数

4.2 文件操作命令总表

操作名	操作码	参数	功能	返回
CMD_GetVer	0x0A	无	获取当前模块的版本号	模块版本号
CMD_DiskReady	0x71	1 读写种类参数	查询 U 盘是否准备就绪,通常在就绪后才能读写	返回成功则表示就绪
CMD_FileOpen	0x64	文件路径	打开指定名称的文件	操作成功否
CMD_FileCreate	0x65	文件名称	新建文件并打开,如果文件已存在则先删除再新建	操作成功否
CMD_FileErase	0x66	无	删除文件并关闭	操作成功否
CMD_FileClose	0x67	无	关闭当前文件	操作成功否
CMD_ByteLocate	0x7A	字节偏移位置	以字节为单位移动当前文件指针	成功+移动字节数
CMD_ByteRead	0x7B	字节长度	以字节为单位从当前文件读取	成功+读取字节

			数据块	包
CMD_ByteWrite	0x7C	字节长度+字节缓冲区	以字节为单位向当前文件写入数据块	成功+写入字节包
CMD_RESET	0x7D	无	防止程序跑飞，陷入死循环，而进行的复位命令	无

4.3 返回的操作状态码

```
#define ERR_USB_CONNECT      0x15    // 检测到 USB 设备已经连接
#define ERR_DISK_DISCON      0x82    // 检测到 USB 设备已断开,或尚未连接
#define ERR_SUCCESS          0x00    // 操作成功
#define ERR_STATUS_ERR       0x83    // 磁盘状态错误,可能正连接或断开磁盘
#define ERR_FAT_ERROR        0xA3    // 磁盘的文件系统不支持
#define ERR_DISK_FULL        0xB1    // 磁盘文件太满,剩余空间太少
#define ERR_MISS_DIR         0xB3    // 指定路径的某个子目录没找到
#define ERR_FILE_CLOSE       0xB4    // 文件已关闭,如需要使用,重新打开文件
#define ERR_OPEN_DIR         0x41    // 指定路径的目录被打开
#define ERR_MISS_FILE        0x42    // 指定路径文件没找到,可能是文件名错误
#define ERR_USB_DISK_ERR     0x1F    // USB 存储器操作失败
```

4.4 命令操作说明

下面结合 UART 通信来说明数据结构

4.4.1 获取模块版本

```
声明：
    CMD_GetVer()                        ；用来获取模块版本号

主机=>模块：
    起始码： 0X3A
    操作码： 0X0A                        ；操作命令
    数据包长度：0

模块=>主机：
    状态码：若为0则表示操作成功，
            若为其他则表示出现对应的错误
    数据包长度：2
    数据包：1 30
```

4.4.2 查询U盘

```
声明：
```

```
    CMD_DiskReady()                    ；用来检测U盘是否连接

主机=>模块：
    起始码： 0X3A
    操作码： 0X71                      ；操作命令
    数据包长度：0

模块=>主机：返回状态码
    状态码：若为0则表示操作成功，
            若为其他则表示出现对应的错误
    数据包长度：0
    数据包：无数据包返回
```

4.4.3 打开文件

```
声明：
    CMD_FileOpen()                     ；用来打开U盘中的文件

主机=>模块：
    起始码： 0X3A
    操作码： 0X64                      ；操作命令
    数据包长度：指后面数据包总长度     ；如后面数据包为文件路径\123.TXT 则长
                                         度为0X08
    数据包：文件格式                   ；文件格式可以是\名+后缀，在特殊功能状
                                         态下也可以是\文件夹/名+后缀；例如：
                                         \123.TXT表示根目录下的123.TXT文件；
                                         \BIN/123.TXT则表示根目录下BIN文件夹
                                         内的123.TXT文件；文件名长度不大于8

 模块=>主机：返回状态码
    状态码：若为0则表示操作成功，
            若为其他则表示出现对应的错误
    数据包长度：0
    数据包：该操作无任何数据包返回
```

4.4.4 创建文件

```
声明：
    CMD_FileCreate()                   ；在U盘中创建文件
```

```
主机=>模块：
    起始码： 0X3A
    操作码： 0X65                          ；操作命令
    数据包长度：指后面数据包总长度            ；如后面数据包为文件路径\123.TXT 则长
                                          度为0X08
    数据包：文件格式                        ；文件格式可以是\名+后缀，在特殊功能
                                          状态下也可以是\文件夹/名+后缀；例如：
                                          \123.TXT表示根目录下的123.TXT文件；
                                          \BIN/123.TXT则表示根目录下BIN文件夹
                                          内的123.TXT文件；文件名长度不大于8

模块=>主机：返回状态码
    状态码：若为0则表示操作成功，
            若为其他则表示出现对应的错误
    数据包长度：0
    数据包：该操作无任何数据包返回
```

4.4.5 关闭文件

```
声明：
    CMD_FileClose()                       ；用来关闭U盘中的当前文件

主机=>模块：()
    起始码： 0X3A
    操作码： 0X67                          ；操作命令
    数据包长度：指后面数据包总长度            ；如后面数据包为文件路径\123.TXT 则长
                                          度为0X08
    数据包：文件格式                        ；文件格式可以是\名+后缀，在特殊功能状
                                          态下也可以是\文件夹/名+后缀；例如：
                                          \123.TXT表示根目录下的123.TXT文件；
                                          \BIN/123.TXT则表示根目录下BIN文件夹
                                          内的123.TXT文件；文件名长度不大于8

模块=>主机：返回状态码
    状态码：若为0则表示操作成功，
            若为其他则表示出现对应的错误
    数据包长度：0
    数据包：该操作无任何数据包返回
```

4.4.6 字节定位

```
声明：
    CMD_ByteLocate()                          ；用来选定文件操作的起点

主机=>模块：
    起始码：  0X3A
    操作码：  0X7A                            ；操作命令
    数据包长度：0～4个字节
    数据包：字节偏移位置                      ；如要读文件中从第5个数后的内容就之直
                                               接定义其值为5

 模块=>主机：返回状态码
     状态码：若为0则表示操作成功，
             若为其他则表示出现对应的错误
     数据包长度：0
     数据包：该操作无任何数据包返回
```

4.4.7 读取字节

```
声明：
    CMD_ByteRead()                            ；用来读取U盘中的文件内容

主机=>模块：
    起始码：  0X3A
    操作码：  0X7B                            ；操作命令
    数据包长度：0～1个字节
    数据包：字节长度                          ；定义的值即要读取数的个数，如需读
                                               5个字节定义此值为5
 模块=>主机：
     状态码：若为0则表示操作成功，
             若为其他则表示出现对应的错误
     数据包长度：所读字节的长度+1
     数据包：所读字节的长度+所读字节内容
```

4.4.8 写入字节

```
声明：
    CMD_ByteWrite()                           ；用来读取U盘中的文件内容

主机=>模块：
    起始码：  0X3A
    操作码：  0X7C                            ；操作命令
```

数据包长度：0～1个字节
数据包： 要写入U盘/SD卡的具体数据

模块=>主机：返回状态码
状态码：若为0则表示操作成功，
若为其他则表示出现对应的错误
数据包长度：0
数据包：无数据包返回

4.4.9 复位

声明：
CMD_RESET() ；此命令主要处理当程序跑飞，或需要复位时的操作

主机=>模块：
起始码： 0X3A
操作码： 0X7D
数据包长度：0
数据包： 此命令无数据包的发送

模块=>主机：返回状态码
状态码：若为7D 0 则表示操作成功，
若为其他则表示出现对应的错误
数据包长度：0
数据包：无数据包返回

5、常用操作步骤

以下是常用步骤简述，可以根据实际情况进行调整,可参照例程。

5.1 初始化

(1) 初始化单片机与模块之间的接口，设置必要的参数等
(2) 等待U 盘连接
(3) CMD_DiskReady，可选步骤，强烈建议执行此步骤

5.2 顺序读文件

(1) CMD_FileOpen，打开文件

⑵ 多次CMD_ByteRead，读取数据
⑶ CMD_FileClose，关闭文件

5.3 读文件的指定位置

⑴ CMD_FileOpen，打开文件
⑵ CMD_ByteLocate，移动文件指针到指定位置
⑶ CMD_ByteRead，读取数据，期间还可以移动文件指针
⑷ CMD_FileClose，关闭文件

5.4 顺序改写文件（覆盖原数据，超过原文件长度后转变为追加数据）

⑴ CMD_FileOpen，打开文件
⑵ CMD_ByteWrite，写入数据
⑶ CMD_FileClose，关闭文件

5.5 改写文件的指定位置（覆盖原数据，超过原文件长度后转变为追加数据）

⑴ CMD_FileOpen，打开文件
⑵ CMD_ByteLocate，移动文件指针到指定位置
⑶ CMD_ByteWrite，写入数据，期间还可以移动文件指针
⑷ CMD_FileClose，关闭文件

5.6 向已有文件追加数据

⑴ CMD_FileOpen，打开文件
⑵ CMD_ByteLocate，移动文件指针到末尾，0xFFFFFFFF
⑶ CMD_ByteWrite，写入数据
⑷ CMD_FileClose，关闭文件

5.7 新建文件

⑴ CMD_FileCreate，新建文件，文件名称为8+3的格式
⑵ CMD_ByteWrite，写入数据
⑶ CMD_FileClose，关闭文件，将自动更新文件长度，特别注意只有关闭了文件，才默认生成文件，否则没有文件生成，也就无法进行下面的操作。例如新建文件后没用关闭文件就开始读数据，这样的操作没有效

6、其它说明

⑴ 为了提高处理效率和速度，建议对USB 闪存盘使用FAT12 或者FAT16 文件系统。对于容量较大的U 盘，为了节约U 盘空间，减少浪费，可以使用FAT32 文件系统。

⑵ 如何格式化U盘：在WINDOWS系统下，点击U盘磁盘的右键菜单的格式化，可以将U 盘格式化成指定的FAT12、FAT16或者FAT32 文件系统，当总容量除以分配单元大小后的结果小于4085时是FAT12，大于65525 时是FAT32，否则是FAT16。分配单元较大时，通常读写效率稍高，分配单元较小时，通常会节约磁盘容量。

⑶ 如果操作USB 外置硬盘或者耗电较大的USB 闪存盘，需要考虑其电源供应，确保提供足够的工作电流，否则在其插入过程以及读写过程中会导致电源电压波动，甚至导致PB375A 模块以及单片机复位，建议在电源与地之间并联较大的电解电容，或者为U 盘或者USB 外置硬盘单独提供足够的电源。
⑷以字节为单位的文件读写命令，对单片机的RAM 没有要求，最少十几个字节即可。

7、电气参数

7.1 极限参数

参 数	符 号	参 数 范 围
工作电压5V	VDD50	4.7~5.3
工作电压3.3V	VDD33	2.9~3.6
输入电压	VI	-0.3~VDD33 +0.3
输出电压	VO	-0.3~VDD33 +0.3
工作温度	Tamb	-20~75
存储温度	Tstg	-65~150

7.2 电气参数(Tamb=25° C，VDD33=3.3V，VDD18=1.8V，OSC=24MHz)

参 数	符 号	测 试 条 件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	VDD50	工作正常	4.7	5.0	5.3	V
电源电压	VDD33	工作正常	2.9	3.3	3.6	V
静态电流	ICCS	系统处于待机状态	25	35	70	uA
	IDDS	系统处于待机状态	50	110	350	uA
工作电流	ICC 正常工作,	MCU Clk=24MHz	9	16	40	mA
高电平输入电压	VIH	--	0.7* VDD33	--	VDD33+0.6	V
低电平输入电压	VIL	--	-0.3	--	0.4* VDD33	V
高电平输出电压	VOH	IOH=2mA	2.4	--	--	V

低电平输出电压	VOL	IOL=2mA	--	--	0.4	V
输入漏电流	ILI	VDD33=3.6V	-10	--	10	uA
输出漏电流	ILO	VDD33=3.6V	-5	--	5	uA

7.3. 时序参数（测试条件：TA=25℃，VCC=5V）

名称	参数说明	最小值	典型值	最大值	单位
TPR	电源上电的复位时间	20	150		mS

8、电路原理图

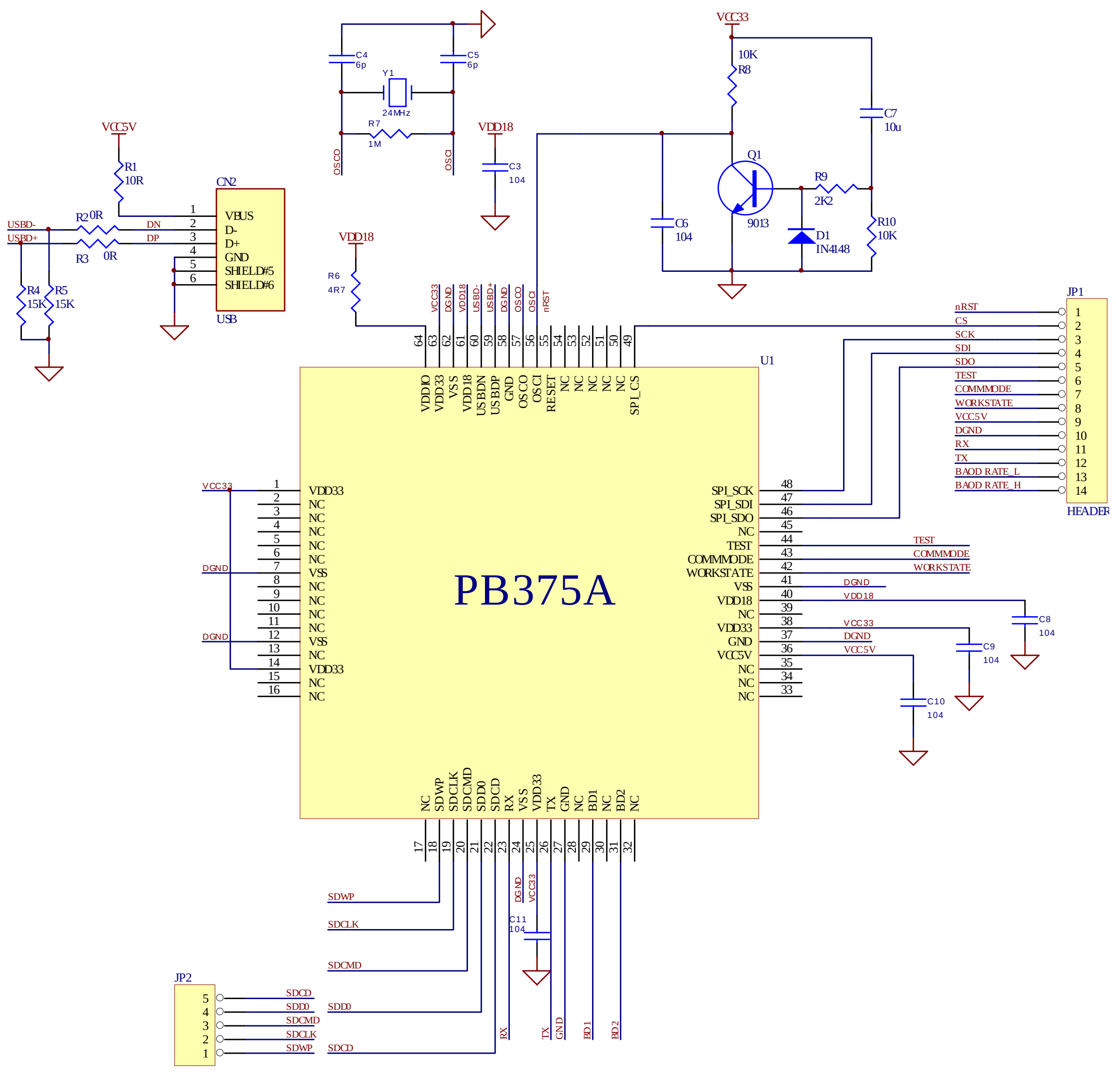


图2 原理图

版本号：V1.0

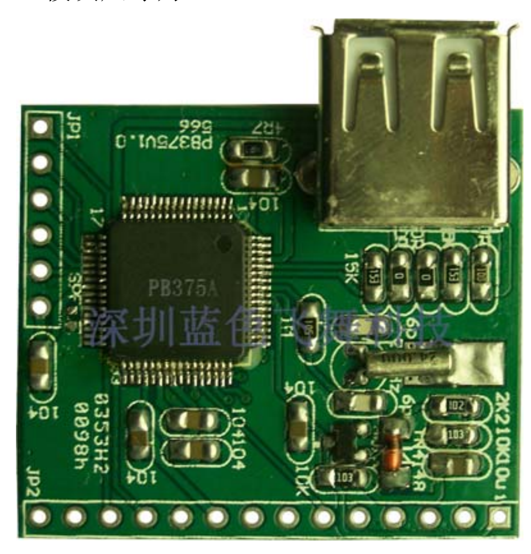
9、U盘支持列表

U 盘品牌	U 盘容量	测试结果	测试日期
Kingston(DataTraveler)	1G	OK	2008-10-12
Kingston(DataTraveler)	512M	OK	2008-10-12
Kingston(DataTraveler)	128M	OK	2008-10-12
Thunis（清华紫光）	256M	OK	2008-10-12
Thunis（清华紫光）	1G	OK	2008-10-12
爱国者 aigo	1G	OK	2008-10-12
爱国者 aigo	512M	OK	2008-10-12
PEAK	1G	OK	2009-2-16
Transcend	1G	OK	2009-2-16
Transcend	512M	OK	2009-2-16
Transcend	128M	OK	2009-2-16
白牌（无品牌）	512M	OK	2009-2-16
白牌（无品牌）	64M	OK	2009-6-26
飚王读卡器+SD 卡	1G	OK	2009-2-16
其他读卡器+SD 卡		OK	2009-6-26
Mydigi.cn(DIY 产品)	1G	ERROR	2009-2-16

说明：Mydigi.cn(DIY产品)是个人DIY产品，非正常厂家出品。

10、机械安装

模块尺寸为：31mm*36mm



11、技术支持

该模块为单芯片 U 盘读写模块，成本低，透明的操作命令，兼容 CH375 模块，在开发过程中无需去考虑 FAT 文件系统及 USB 底层协议。采用简单 SPI、UART 通信接口就能完成开发，在数据存储领域有广泛应用，是一个成熟的应用解决方案。

深圳蓝色飞舞科技有限责任公司
电话：**0755-86017852　13242922466**
传真：**0755-29739852**
邮箱：xiaowuyeah@163.com　http://www.lanwind.com